

Ecología numérica de la familia Myrtaceae en la parcela permanente de 50-ha en Barro Colorado, lago Gatún, Panamá

Subtítulo

Subtítulo

Rosee Aurelina Félix Méndez *Estudiante, Universidad Autónoma de Santo Domingo (UASD)*

Resumen del manuscrito

Keywords: Myrtaceae, Ecología numérica

1 Introducción

La isla de Barro Colorado (BCI, por sus siglas en inglés) se formó al término del canal de Panamá en 1974, desde su creación se ha utilizado como centro de investigación debido a su gran reserva natural. Se considera monumento natural protegido por el gobierno de Panamá junto a las penínsulas Peña Blanca, Bohío, Buena Vista, Frijoles y Gigante. La parcela permanente de 50 hectáreas se encuentra en el bosque húmedo tropical de la isla de Barro Colorado. Se estableció en 1980, desde entonces se han realizado 8 censos (aprox. 1 cada 5 años) en cual se toman en cuenta árboles de tallos leñosos con un diámetro a la altura del pecho (DAP) mayor a 10 mm, y como resultado en cada censo, se han identificado, censado y mapeado más de 350, 000 árboles individuales (Hubbell, Condit, & Foster, 2021).

Se ha seleccionado el censo número 8 de esta reserva natural por ser el más reciente y a esta reserva natural en particular debido a la gran cantidad disponible de datos censales que a través de la Ecología numérica nos permitirán conocer rasgos básicos de la estructura y composición de la comunidad de plantas mirtáceas en relación con factores ambientales.

Las mirtáceas (Myrtaceae Juss) son una familia de plantas leñosas del orden Myrtales. La mayoría de las especies son árboles, también hay muchas que son arbustos o subarbustos. Algunas especies producen flores y frutos, otras raíces adventicias. Se distribuyen principalmente en zonas tropicales y templadas, con poca representación en la región africana. La familia cuenta con unos 142 géneros y más de 5.500 especies, incluyendo *Psiloxylon* y *Heteropyxis*, también pueden ser citadas por otros autores como familias monogénicas Psiloxylaceae y Heteropyxidaceae. Cabe destacar que la familia integra los árboles más altos (110-140 m) del planeta (*Eucalyptus*) y al género más numeroso (1200–1800 especies) que existe (*Syzygium*), los subarbustos rizomatosos de los géneros de la sabana (*Psidium*, *Campomanesia* y *Eugenia*), el género *Metrosideros* que contiene especies arbóreas con muchas raíces adventicias, y otros géneros son lianas trepadoras de raíces. También hay un mangle, el monotípico *Osbornia*, un pequeño árbol que carece de neumatóforos (Wilson, 2010).

R

En este trabajo se harán estudios de asociación, agrupamiento, diversidad y ecología espacial en relación a factores ambientales con los datos disponibles del censo número de 8 de la parcela permanente de 50-ha con ecología numérica en R para comprender mejor la estructura y composi-

ción de la comunidad de mirtáceas en la foresta tropical de Barro Colorado.

2 Metodología

Ambito geográfico

La parcela permanente de 50 hectáreas es un bosque húmedo tropical que fue establecido en 1980 por Stephen Hubbell y Robin Foster en la meseta central de la isla de Barro Colorado (latitud 9° 9'N, longitud 79° 50'O). Posee 1,000 m de largo por 500 m de ancho, se divide en 1250 cuadrantes de 20x20 m (ver figura 1). En la parcela, todos los tallos leñosos con un DAP mayor o igual a 1 cm se encuentran marcados, enumerados, mapeados e identificados hasta el nivel de especie. Cada 5 años, esta parcela es censada para evaluar el crecimiento, la mortalidad y el reclutamiento de nuevas generaciones de plantas. Como resultado de estos censos se han registrado mas de 300 especies de árboles, arbustos y palmas con el propósito de conocer la historia de vida de las especies, interacciones y dinámica de la comunidad (Pérez et al., 2005).

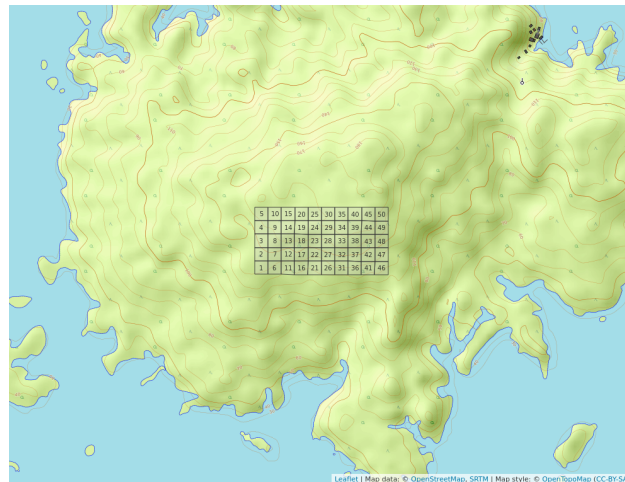


Figure 1: Parcela permanente de 50-ha de la isla Barro Colorado, lago Gatún, Panamá

Materiales y Métodos

Se exploraron los datos del censo número 8 disponibles en la página web del censo (Hubbell et al., 2021), organizados en dos matrices: la matriz de comunidad, la cual recopila la información referente a las especies de la parcela permanente de 50-ha, y la matriz ambiental, que contiene la información referente a las variables de suelo, geomorfológicas, litológicas y de tipo de hábitat. Los análisis, tablas, figuras y gráficos se realizaron con los scripts de análisis de José R. Martínez (Batlle, 2020) y con ayuda de los paquetes de R para análisis estadísticos y ecológicos (R Core Team, 2019), cabe destacar los paquetes *vegan* (Oksanen et al., 2019), *tidyverse* (Wickham, 2017), *sf* (Pebesma, 2018), *mapview* (Appelhans, Detsch, Reudenbach, & Woellauer, 2019) y *leaflet* (Cheng, Karambelkar, & Xie, 2018) que fueron los más utilizados.

3 Resultados

La familia Myrtaceae está presente en la parcela permanente de 50-ha de BCI con una abundancia de 5,579 individuos pertenecientes a 7 especies, de las cuales las más abundantes son *Eugenia galalonensis* y *Eugenia oerstediana*, representadas con 1,975 y 1,838 individuos cada una, y

las especies más raras son *Psidium friedrichsthalianum* y *Myrcia gatunensis*, con 58 y 56 individuos respectivamente (ver tabla 1).

Preguntas de investigación A. Medición de asociación:

¿Se detectan especies asociadas dentro de mi familia seleccionada? ¿Existe asociación entre variables ambientales/atributos? ¿Cuáles variables?

B. Agrupamiento (cluster analysis): Los cuadros (o quadrats) de 1 hectárea, ¿se organizan en grupos discontinuos según la composición de las especies de mi familia seleccionada? Si existe algún patrón, ¿es consistente con alguna variable ambiental/atributo? ¿Hay especies indicadoras o con preferencia por determinadas condiciones ambientales/atributos?

C. Diversidad: Según los análisis de estimación de riqueza, ¿está suficientemente representada mi familia? Consideremos como buena representación un 85% ¿Existe asociación de la diversidad alpha con variables ambientales/atributos? ¿Con cuáles? ¿Existe contribución local o por alguna especie a la diversidad beta?

E. Ecología espacial: ¿Alguna(s) especies de mi familia presenta(n) patrón aglomerado? ¿Cuál(es)? ¿Se asocia con alguna variable? ¿Predicen bien la ocurrencia de dicha(s) especie(s) los modelos de distribución de especies (SDM)?

y la figura 2 visualiza estos resultados a continuación.

Table 1: Abundancia por especie de la familia Myrtaceae

Latin	n
<i>Eugenia galalonensis</i>	1975
<i>Eugenia oerstediana</i>	1838
<i>Eugenia coloradoensis</i>	609
<i>Chamguava schippii</i>	541
<i>Eugenia nesiotica</i>	502
<i>Psidium friedrichsthalianum</i>	58
<i>Myrcia gatunensis</i>	56

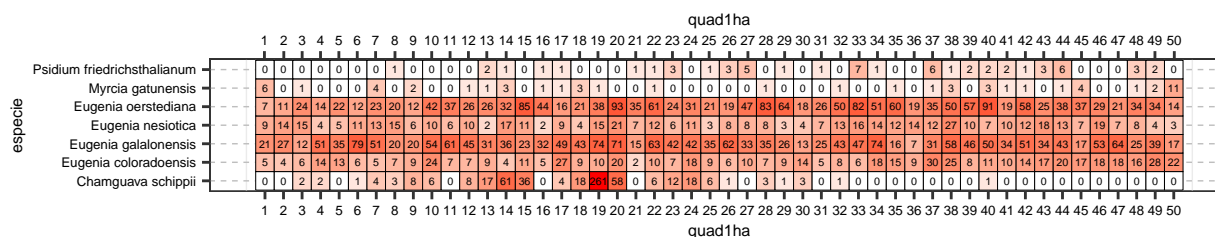


Figure 2: Abundancia de especies por quadrat

Patrón de riqueza... (ver Figura 3)

Rangos de ph... (ver Figuras 4 y 5).

En la matriz, ... (ver figura 6)

[] # Discusión

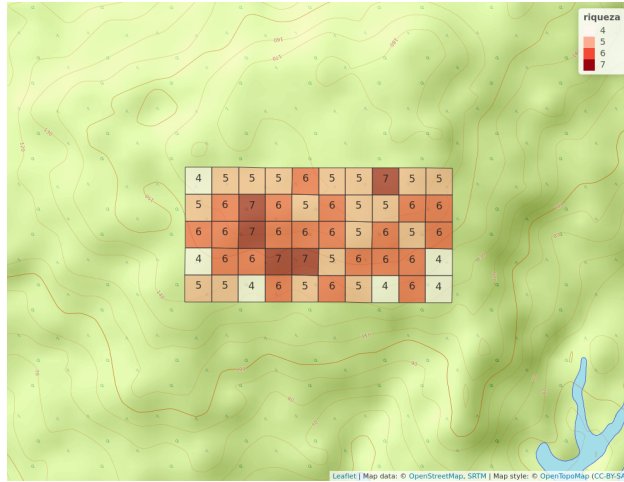


Figure 3: Distribución de la riqueza de la familia *Myrtaceae*

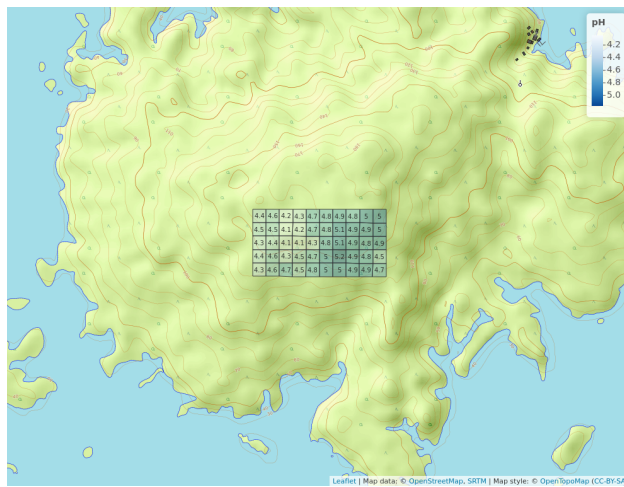


Figure 4: Distribución del pH por cuadros de 1 Ha

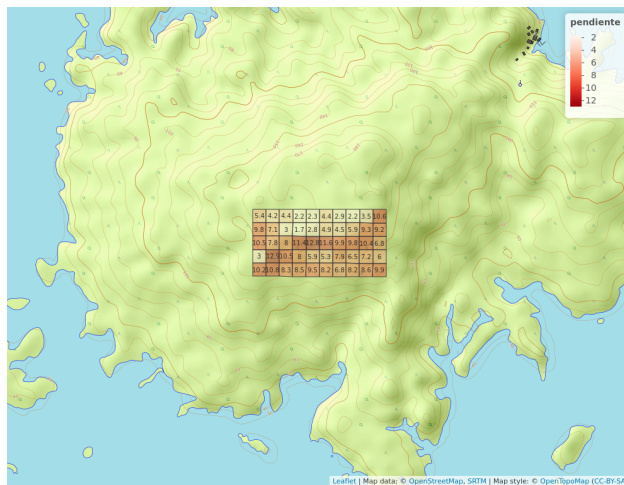


Figure 5: Distribución de las pendientes (en grados) por cuadro de 1 Ha

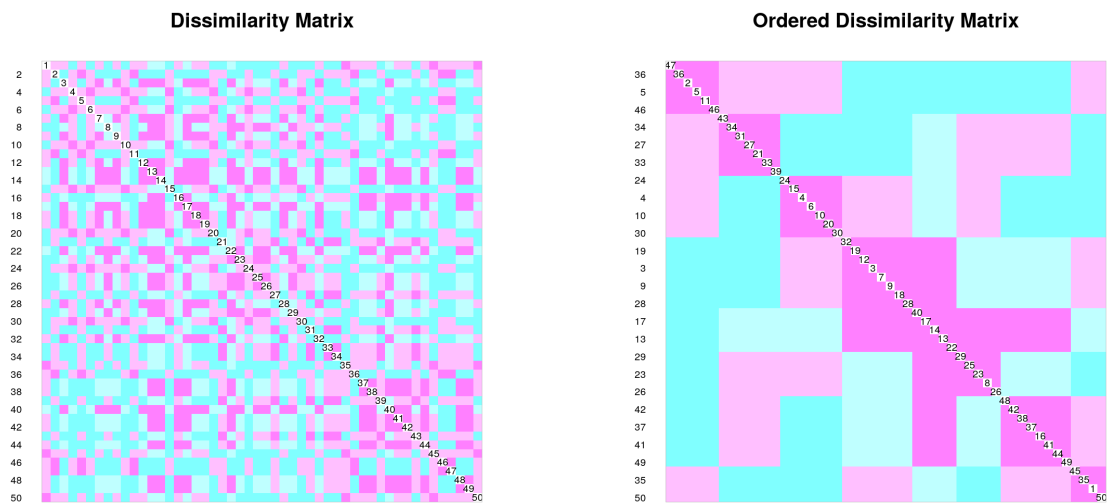


Figure 6: Matriz de Disimilaridad de Jacard

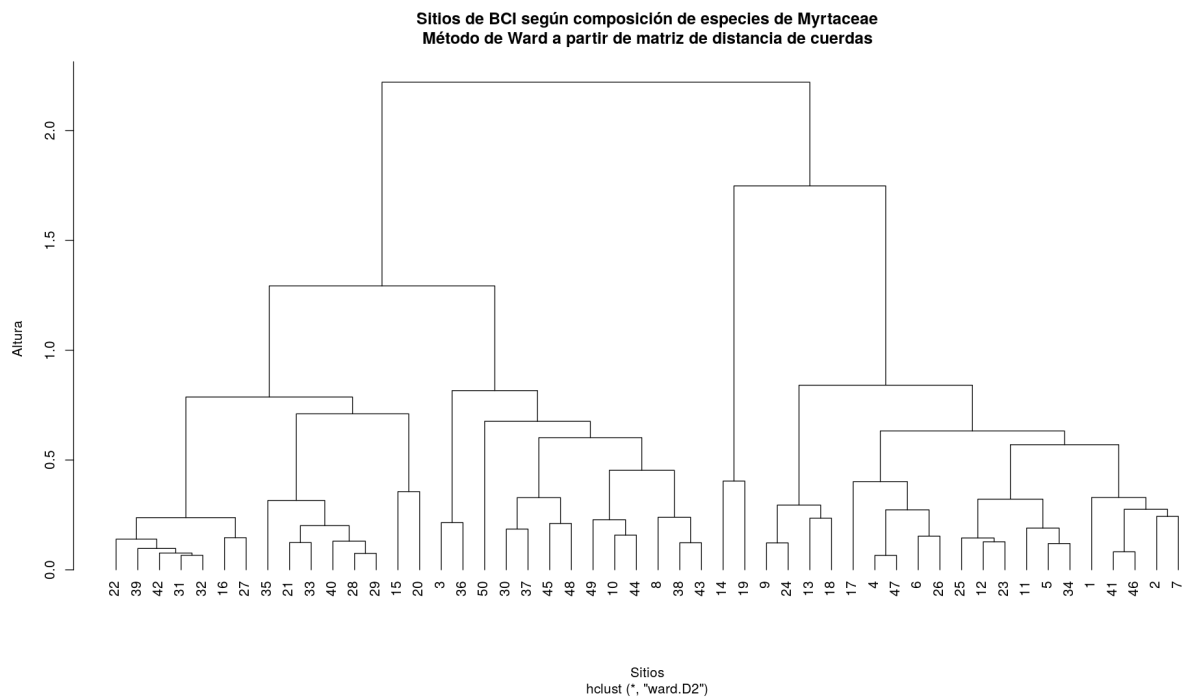


Figure 7: Sitios de BCI según composición de especies de Myrtaceae Método de Ward a partir de matriz de distancia de cuerdas

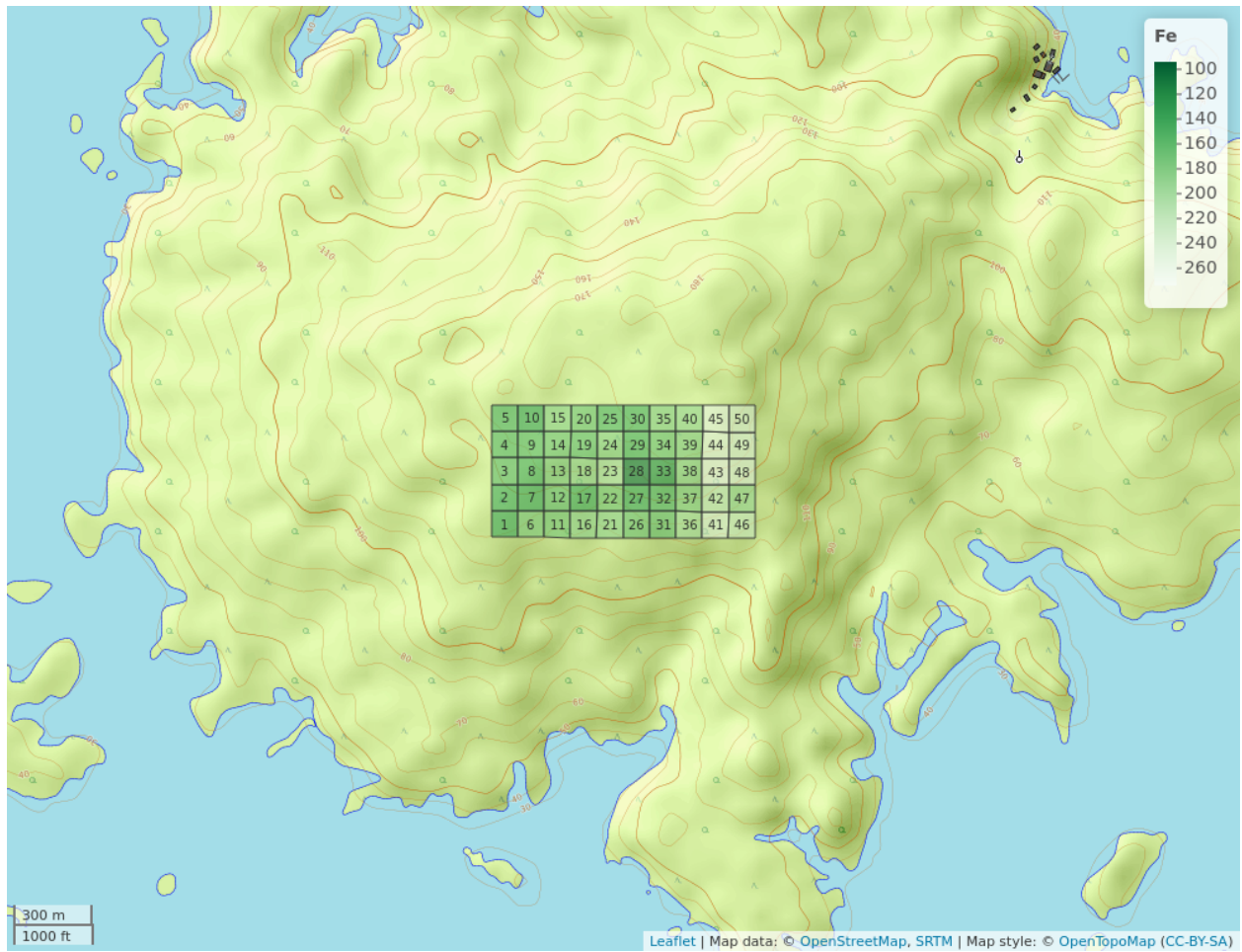


Figure 8: Mapa de las concentraciones de pH

4 Agradecimientos
5 Información de soporte

...

6 *Script reproducible*

...

Referencias

- Appelhans, T., Detsch, F., Reudenbach, C., & Woellauer, S. (2019). *Mapview: Interactive viewing of spatial data in r*. Retrieved from <https://CRAN.R-project.org/package=mapview>
- Battle, J. R. M. (2020). biogeografia-master/scripts-de-analisis-BCI: Long coding sessions (Version v0.0.0.9000). <https://doi.org/10.5281/zenodo.4402362>
- Cheng, J., Karambelkar, B., & Xie, Y. (2018). *Leaflet: Create interactive web maps with the javascript 'leaflet' library*. Retrieved from <https://CRAN.R-project.org/package=leaflet>
- Hubbell, S., Condit, R., & Foster, R. (2021). Forest Census Plot on Barro Colorado Island. Retrieved May 5, 2021, from <http://ctfs.si.edu/webatlas/datasets/bci/>
- Oksanen, J., Blanchet, F. G., Friendly, M., Kindt, R., Legendre, P., McGlinn, D., ... Wagner, H. (2019). *Vegan: Community ecology package*. Retrieved from <https://CRAN.R-project.org/package=vegan>
- Pebesma, E. (2018). Simple Features for R: Standardized Support for Spatial Vector Data. *The R Journal*, 10(1), 439–446. <https://doi.org/10.32614/RJ-2018-009>
- Pérez, R., Aguilar, S., Condit, R., Foster, R., Hubbell, S., & Lao, S. (2005). Metodología empleada en los censos de la parcela de 50 hectareas de la isla de barro colorado, panamá. *Centro de Ciencias Forestales Del Tropico (CTFS) Y Instituto Smithsonian de Investigaciones Tropicales (STRI)*, 1–24.
- R Core Team. (2019). *R: A language and environment for statistical computing*. Retrieved from <https://www.R-project.org/>
- Wickham, H. (2017). *Tidyverse: Easily install and load the 'tidyverse'*. Retrieved from <https://CRAN.R-project.org/package=tidyverse>
- Wilson, P. G. (2010). Myrtaceae. In *Flowering plants. eudicots* (pp. 212–271). Springer.